

PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU - CUP I53C22000800006

PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA AI SENSI DELL'ART. 71 DEL D. LGS. N. 36/2023, PER L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN "CLUSTER DI ELABORAZIONE DI DATI SATELLITARI" CON IL CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA SULLA BASE DEL MIGLIOR RAPPORTO QUALITÀ/PREZZO NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4, "ISTRUZIONE E RICERCA" - COMPONENTE 2, "DALLA RICERCA ALL'IMPRESA" - INVESTIMENTO 3.1, "FONDO PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO DI INFRASTRUTTURE DI RICERCA E INNOVAZIONE", PROGETTO GEOSCIENCES IR" - CUP I53C22000800006

CAPITOLATO TECNICO

**GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA
CON MODALITÀ TELEMATICA SU PIATTAFORMA ASP CONSIP
PER L'AFFIDAMENTO DI UNA FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI UN**

CLUSTER DI ELABORAZIONE DI DATI SATELLITARI, CPV 48820000-2

**NELL'AMBITO DEL PROGETTO IR0000037 – "GEOSCIENCES IR", GEOSCIENCES:
UN'INFRASTRUTTURA DI RICERCA PER LA RETE ITALIANA DEI SERVIZI GEOLOGICI
IMPORTO COMPLESSIVO €1.011.475,41**

**GARA ASP CONSIP N. 3702518
CIG: A0056019D1
CUP: I53C22000800006
CPV 48820000-2**



PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU - CUP I53C22000800006

1. PREMESSE.....	3
2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA.....	3
2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL "CLUSTER DI ELABORAZIONE DI DATI SATELLITARI"	3
2.1.1. CARATTERISTICHE FISICHE DEGLI ENCLOSURE.....	3
2.1.2. ALIMENTAZIONE ELETTRICA E RAFFREDDAMENTO	4
2.1.3. SCHEDA MADRE	4
2.1.4. PROCESSORI	5
2.1.5. MEMORIA.....	5
2.1.6. CONNESSIONI DI RETE	6
2.1.7. STORAGE LOCALE	6
2.1.8. SISTEMA OPERATIVO	6
2.1.9. IMPOSTAZIONI.....	6
2.1.10. STRUMENTI FLASH LINUX E IMMAGINI BIOS/FIRMWARE	7
2.1.11. ALTRE RICHIESTE.....	7
2.1.12. DOCUMENTAZIONE	7
2.2. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME PER IL CLUSTER DI ELABORAZIONE DI DATI SATELLITARI	7
2.2.1. SOTTOSISTEMA DI CALCOLO CPU	7
2.2.2. SOTTOSISTEMA DI CALCOLO GPU	10
2.2.3. NODI FRONT-END	12
2.2.4. CARATTERISTICHE DEI NODI DI FRONT-END	12
2.2.5. CARATTERISTICHE DELL'UNITÀ NETWORK-ATTACHED STORAGE (NAS).....	13
2.2.6. RETI DI INTERCONNESSIONE ETHERNET.....	14
2.2.7. SISTEMA OPERATIVO	15
2.3. ULTERIORI CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA	15
2.3.1. INSTALLAZIONE E AVVIO OPERATIVO	15
2.3.2. FORMAZIONE	15
2.3.3. GARANZIA.....	15
2.3.4. ASSISTENZA TECNICA, SUPPORTO E MANUTENZIONE.....	15
3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA	16
3.1. LUOGO DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE	16
3.2. TERMINI DI SVOLGIMENTO/CONSEGNA E INSTALLAZIONE	16
4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO.....	16
4.1. AVVIO DELL'ESECUZIONE.....	16
4.2. SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE.....	16
4.3. TERMINE DELL'ESECUZIONE.....	16
5. PENALI	16
6. MODALITÀ DI RESA	18
7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO.....	18
8. SICUREZZA SUL LAVORO	19
9. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO	19
10. VERIFICA DI CONFORMITÀ DI FORNITURE	19
11. FATTURAZIONE E PAGAMENTO	20
12. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.....	21
13. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO.....	22

1. PREMESSE

La Stazione appaltante Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IREA CNR) intende procedere mediante procedura di gara all'affidamento della fornitura, installazione e resa operativa di un "Cluster di elaborazione di dati satellitari", equipaggiato con nodi di calcolo, storage e sistemi di rete per attività di ricerca scientifica, da consegnare presso il luogo di cui al successivo paragrafo § 3.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA

L'offerta del concorrente deve rispettare tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime della fornitura stabilite nel presente paragrafo, pena l'**esclusione** dalla procedura di gara.

Ai sensi di quanto previsto nell'allegato II.5 del D.Lgs. 36/2023 (Codice) l'offerente dimostra, nella propria offerta, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 105 del codice, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente alle prestazioni, ai requisiti funzionali e alle specifiche tecniche prescritti nel presente documento.

Il Lotto "Cluster di elaborazione di dati satellitari" riguarda la fornitura di un sistema di calcolo ad alte prestazioni di tipo HTC (High-Throughput Computing) – HPC (High-Performance Computing) che sarà fornito ed installato presso l'Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IREA CNR), via Diocleziano 328, 80124, Napoli (NA). Il sistema di calcolo HTC dovrà includere i sistemi HW, SW e i servizi professionali riportati di seguito.

Rack, presiere (Power Distribution Unit o PDU), tastiere, monitor, mouse e sistemi di raffreddamento non presenti su enclosure o unità di sistema non fanno parte della fornitura.

La base di gara per il Lotto è di €1.011.475,41 IVA esclusa.

2.1. Caratteristiche tecniche del "Cluster di elaborazione di dati satellitari"

Segue il dettaglio delle Caratteristiche tecniche minime obbligatorie del Lotto, cui il mancato "possesso" o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti minimi esposti comporterà l'**esclusione dalla procedura**.

2.1.1. Caratteristiche fisiche degli enclosure

- Gli enclosure devono essere compatibili per il montaggio nei rack del Data Center (rack 42U 600x1200).
- Gli enclosure devono essere approvati dal costruttore per l'uso con il tipo, dimensione e numero di unità di sistema proposte.
- Unità di sistema ed enclosure devono essere progettati in modo tale che in caso di necessità di rimozione o intervento su un'unità di sistema non venga coinvolta nessun'altra unità di sistema.
- Ogni enclosure deve avere una densità di minimo 1 scheda madre per una unità di rack (U), tranne dove diversamente richiesto nella descrizione del sottosistema.
- Le guide e tutti gli accessori necessari per il montaggio fanno parte della fornitura.



- f) Almeno un connettore per una console standard KVM deve essere fornito sull'enclosure, in modo da garantire la possibilità di collegarsi ad ogni unità di sistema in esso contenuto.

2.1.2. Alimentazione elettrica e raffreddamento

- a) È richiesta ridondanza di alimentazione elettrica sugli enclosure. La ridondanza deve essere tale che il fallimento di un numero minore od uguale alla metà degli alimentatori presenti su un enclosure non pregiudichi il funzionamento di nessuna delle unità di sistema installate sullo stesso enclosure, anche quando queste sono utilizzate a consumo elettrico massimo.
- b) Gli alimentatori devono essere certificati 80 Plus Platinum o superiore.
- c) Gli alimentatori devono supportare i requisiti specificati dal costruttore della scheda madre e quelli specificati per tutti i componenti interni all'enclosure.
- d) Gli alimentatori devono essere in grado di supportare l'installazione di tutti i dischi supportati dall'enclosure.
- e) Gli alimentatori devono essere dotati di compensazione di fattore di potenza ($\cos(\phi)$) secondo lo standard IEC 61000. Per un sistema a pieno carico, è richiesto un fattore di potenza di 0.9 o superiore.
- f) Devono essere forniti cavi di alimentazione e cavi di rete, entrambi di lunghezza da determinarsi di comune accordo con IREA-CNR di Napoli prima del montaggio delle macchine nei rack. Il numero, la tipologia della presa di alimentazione e la lunghezza di tutti i cavi dipendono dal tipo di soluzione tecnica presentata e non possono pertanto essere specificati rigidamente prima dell'aggiudicazione della gara. Sarà dovere del vincitore richiedere prima della consegna la tipologia di presa necessaria per il collegamento alle preserie già disponibili all'istituto IREA-CNR di Napoli e non facenti parte della fornitura.
- g) Il sistema di raffreddamento deve essere dimensionato in modo che l'enclosure e tutti i componenti in esso installati vengano mantenuti ad una temperatura compatibile con quanto specificato per il funzionamento del sistema, assumendo una installazione in un rack pienamente popolato e con una temperatura dell'aria in ingresso compresa tra 15 e 35 gradi centigradi ed una umidità ambientale relativa (senza condensa) compresa tra 20% e 70%. L'aria fredda può entrare nell'enclosure solo attraverso la parte anteriore dell'enclosure mentre l'aria calda può essere espulsa solamente attraverso la parte posteriore dell'enclosure.
- h) Le ventole, fatta eccezione per quelle delle CPU e degli alimentatori, devono essere ridondate.

2.1.3. Scheda madre

- a) Sulla scheda madre deve essere presente un management controller (BMC) compatibile IPMI versione 2.0 o superiore. Il BMC deve consentire almeno il monitoraggio delle ventole (se presenti), della temperatura di CPU e scheda madre, la gestione remota dell'alimentazione elettrica (possibilità di power-cycle) e l'accesso criptato alla console seriale attraverso la rete (per esempio via RCMP+ oppure SSH).
- b) La funzionalità IPMI dell'unità di sistema deve essere accessibile attraverso una applicazione a linea di comando in esecuzione su una macchina Linux remota. Il BMC deve consentire la configurazione dell'utente BMC e dei parametri di rete attraverso un'applicazione a linea di comando in esecuzione locale che funzioni sotto Linux.
- c) La funzionalità IPMI dell'unità di sistema deve essere accessibile attraverso un browser web in esecuzione su una macchina Linux remota. In particolare, tramite questo meccanismo deve essere possibile inviare comandi di accensione e spegnimento e accedere alla console di sistema.





- d) Il BMC deve mantenere i settaggi, incluse le configurazioni di accesso e di rete, anche qualora l'alimentazione all'unità di sistema venga interrotta; il BMC deve, inoltre, essere accessibile senza riconfigurazioni una volta che l'alimentazione venga ripristinata.
- e) La scheda madre deve supportare bootstrap via rete con protocollo PXE 2.0 o superiore, in particolare deve essere supportata la modalità Legacy BIOS PXE booting. Il BIOS deve consentire la possibilità di eseguire boot via PXE prima del boot locale.
- f) La scheda madre deve supportare la possibilità di invocare un menu di selezione del device di boot e di selezionare il device di boot all'accensione.
- g) Il BMC deve supportare la possibilità di cambiare l'ordine dei dispositivi di boot al successivo riavvio, tramite un'applicazione a linea di comando sotto Linux o remotamente tramite la sua interfaccia LAN.
- h) La scheda madre deve supportare la re-direzione della console ad una porta seriale accessibile attraverso IPMI Serial-Over-LAN. Tutti i cambiamenti di settaggi BIOS, l'invocazione del menu di selezione del device di boot e la selezione del device di boot devono essere possibili attraverso questa porta via rete.
- i) Non è richiesta la ridondanza di BMC o equivalenti.
- j) La scheda madre deve fornire almeno 2 porte di tipo SAS, SATA o NVMe. Nel caso di porte SAS o SATA, la versione dello standard supportato deve essere almeno 2. Nel caso di porte NVMe, il tipo di connettore deve essere di tipo SFF-8639.

2.1.4. Processori

- a) Ciascuna unità di sistema (nodo di calcolo o server) deve essere dotata di processori multi-core e con un numero di unità di calcolo pari al doppio del numero di core fisici disponibili.
- b) Il numero di core fisici richiesti per ciascun processore sarà specificato in ciascun sottosistema del cluster.
- c) Ciascuna unità di sistema deve essere dotata di processori multi-core.
- d) Ciascuna unità di sistema deve essere dotata di un potenziale prestazionale sulla configurazione con CPU installate in tutti i socket previsti, capace di garantire i throughput indicati nei seguenti benchmark di riferimento per singola unità di calcolo:
 - SPECspeed2017_int_base 9
 - SPECspeed2017_int_peak 9
- e) Il rapporto sulle performance del sistema dovrà essere pronto ad un'eventuale richiesta di validazione già all'atto della presentazione dell'offerta e rientra tra le facoltà dell'Amministrazione di effettuare qualsiasi ulteriore verifica ritenuta opportuna nell'ambito delle attività di verifica e controllo delle apparecchiature.

2.1.5. Memoria

- a) Ciascuna unità di sistema deve essere dotata di memorie del tipo DDR-4 registered ECC o superiori.
- b) I moduli di memoria devono essere approvati dal costruttore della scheda madre specificamente per l'utilizzo sulla scheda madre fornita.
- c) I moduli di memoria devono riportare il loro numero di serie nei campi DMI.
- d) Non è permesso combinare all'interno dello stesso server moduli di memoria con differente dimensione, tipo, velocità o fabbricante.





2.1.6. Connessioni di rete

- a) Per i sottoinsiemi dotati di connessioni a 1Gb/s per l'interfaccia di management (IPMI) si richiedono i cavi in rame nella misura di un cavo per ogni unità di sistema.
- b) Per i sottoinsiemi dotati di interfacce di rete dedicate, operanti alla velocità di 100 Gb/s o superiori, tramite collegamento in fibra ottica multimodale, si richiede la fornitura dei transceiver da installare sulle schede di rete (nella misura di un transceiver per interfaccia di rete) sia in rame che in tecnologia ottica per permettere il corretto utilizzo delle unità di sistema fornite.

2.1.7. Storage locale

- a) Per ogni nodo di calcolo si richiedono 2 dischi di almeno 240 GB ognuno in configurazione RAID1 per il sistema operativo. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD.
- b) Per ogni nodo calcolo possono essere richiesti, in aggiunta a quelli per il sistema operativo, altri dischi per lo storage dei dati. Si veda per ciascuna apparecchiatura lo spazio di archiviazione dati richiesto. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD.
- c) Nel caso per i dischi si opti per la soluzione magnetica, la velocità di rotazione deve essere almeno pari a 7200 RPM, se invece si adotta la soluzione SSD è richiesto un valore di DWPD almeno pari a 3.
- d) Tutti i dischi devono poter essere configurati usando:
 - RAID1 per i dischi dedicati al sistema operativo
 - RAID 5 o RAID6 per quelli dedicati allo storage dei dati.
- e) Il RAID deve essere implementato da un controller hardware che non richieda specifici driver per funzionare su sistema operativo openSUSE nella versione più aggiornata al momento della fornitura.
- f) Tutti i dischi devono essere forniti di interfaccia di collegamento analoga a una di quelle descritte al punto 2.1.3.
- g) Tutti i dischi devono essere certificati dal costruttore per operare continuamente 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana.
- h) Tutti i dischi devono supportare i self test SMART short e extended.
- i) Il controller dei dischi deve verificare lo stato di funzionamento attraverso controlli e contatori SMART.
- j) La combinazione di dischi e di controller deve essere tale da permettere l'aggiornamento del firmware degli stessi, "in-place" utilizzando un eseguibile Linux oppure un'immagine che sia "PXE-bootable".

2.1.8. Sistema operativo

- a) Tutte le unità di sistema della presente fornitura devono fornire la piena funzionalità richiesta da questo Capitolato Tecnico con la versione a 64 bit di openSUSE nella versione più aggiornata al momento della fornitura. I sistemi non devono contenere componenti o dispositivi che richiedano driver non inclusi in tale sistema operativo. Non sono richieste licenze per il sistema operativo.
- b) Tutti i sistemi devono essere in grado di fare il boot della versione a 64 bit di openSUSE nella versione più aggiornata al momento della fornitura senza connessione a tastiera, video, mouse o console seriale.

2.1.9. Impostazioni

Tutte le unità di sistema facenti parte della presente fornitura devono essere consegnate con le impostazioni che andranno concordate con l'istituto IREA-CNR di Napoli. In particolare, le configurazioni di disco, i livelli di revisione del firmware (BIOS, BMC), le impostazioni memorizzate in NVRAM e i jumper settings, per tutte le macchine del cluster, devono essere i medesimi e, nel caso di componenti software,





allineati all'ultima versione disponibile. L'operatore economico dovrà prendere contatto con l'istituto IREA-CNR di Napoli per la definizione dei settaggi prima dell'installazione e configurazione.

2.1.10. Strumenti flash linux e immagini bios/firmware

Devono essere forniti strumenti dedicati a linea di comando in grado di effettuare l'aggiornamento di BIOS e di BMC. Questi strumenti devono poter essere eseguiti all'interno del sistema operativo Linux.

2.1.11. Altre richieste

- a) Ciascuna unità di sistema (nodi di calcolo, switch, unità storage) deve avere un interruttore on/off di alimentazione raggiungibile quando il nodo è montato su rack.
- b) Tutti i sistemi oggetto della presente gara devono essere forniti con identiche caratteristiche hardware, versioni di firmware e di BIOS.
- c) I cavi interni non devono essere punzonati, danneggiati, o in tensione meccanica.
- d) Le funzionalità della unità di sistema definibili via setting NVRAM (per esempio ordine di boot, configurazione RAID, etc.) devono essere mantenute anche in caso di accidentale perdita di alimentazione elettrica.
- e) Deve essere possibile disabilitare o inibire eventuali allarmi sonori.
- f) Tutte le componenti di un server devono rispettare le specifiche approvate dai rispettivi costruttori (per esempio, non è consentito over-clocking delle CPU).

2.1.12. Documentazione

- a) Tutte le unità di sistema oggetto della fornitura devono essere consegnate con un set completo di manuali in italiano o in inglese in formato PDF oppure HTML. In alternativa è possibile anche fornire i puntatori per reperirli online.
- b) Prima delle operazioni di installazione, l'operatore economico dovrà consegnare un file elettronico in formato csv (comma separated value) contenente il numero seriale e gli indirizzi MAC di ogni unità di sistema e di ciascun enclosure (qualora applicabile).

2.2. Caratteristiche tecniche minime per il cluster di elaborazione di dati satellitari

Oggetto della fornitura è l'insieme delle componenti hardware e software e dei servizi necessari alla realizzazione del sistema cluster e al suo corretto funzionamento. In particolare tali componenti sono rappresentati da:

- Sottosistema di calcolo CPU
- Sottosistema di calcolo GPU
- Sottosistema di Storage e Nodi Front-end
- Reti di interconnessione ethernet
- Sistema operativo

2.2.1. Sottosistema di calcolo CPU

Il sottosistema è costituito da 10 nodi di calcolo CPU; i nodi saranno utilizzati per applicazioni HTC e HPC, in particolare utilizzando in parallelo tutti i nodi attraverso la connessione ethernet a 100 Gb dei nodi stessi. I nodi di calcolo CPU da acquistare hanno come caratteristica principale l'alto numero di socket/core/thread per nodo e la dimensione della memoria RAM.





I nodi di calcolo CPU devono avere le stesse caratteristiche e configurazioni in tutte le loro parti fatta eccezione per la quantità di RAM che può essere diversa tra i vari nodi di calcolo CPU. Ovviamente, l'offerta dovrà rispettare le richieste minime descritte in tabella 2; non saranno prese in considerazione offerte che presentino uno sbilanciamento, fatta eccezione per la RAM, nella configurazione dei nodi di calcolo CPU.

Principali componenti di ciascun nodo di calcolo (o unità di sistema):

- enclosure
- scheda madre
- processori multicore
- memoria
- storage locale
- interfacce di rete

• **Enclosure**

In aggiunta a quanto già specificato nel paragrafo 2.1.1, per questo sottosistema l'enclosure non deve essere più alto di 4 unità (4U).

• **Alimentatori**

Si applica quanto richiesto nel paragrafo 2.1.2.

• **Scheda madre**

Si applica quanto richiesto nel paragrafo 2.1.3.

• **Processori**

Ciascun nodo di calcolo CPU deve essere dotato di almeno 128 core fisici e almeno 256 unità di calcolo. La frequenza di base del processore, escludendo meccanismi di burst, overclocking o simili deve essere maggiore o uguale di 2.0 GHz.

La dimensione della cache L3 deve essere maggiore o uguale a 256 MB.

• **Memoria**

Oltre a quanto richiesto al paragrafo 2.1.5, ciascuna unità di sistema deve essere equipaggiata con almeno 2048 GB di RAM configurate come indicato nella tabella 2.

• **Connettività**

Ogni unità di sistema dovrà essere fornita di almeno:

- due interfacce di rete dedicate, operanti alla velocità di 100 Gb/s, tramite collegamento in fibra ottica multimodale (i transceiver devono essere forniti);
- due ulteriori interfacce a 1Gb/s tramite connettore rj45 per cavi in rame.

È inoltre richiesto che:

- tutte le interfacce di rete siano compatibili con il protocollo PXE 2.0 o superiore. In particolare, dovrà essere possibile effettuare l'installazione via rete tramite le interfacce a 100Gb/s.
- per quanto riguarda la connettività dati l'accesso alla console remota IPMI avvenga preferibilmente



PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU - CUP I53C22000800006

tramite questa interfaccia, e che la rete IPMI sia trasportata in modalità "tagged" 802.1q. In alternativa, sarà accettata anche una proposta che preveda l'utilizzo di una interfaccia Ethernet dedicata ad 1Gb/s (rj45) per il supporto al protocollo IPMI.

- Tutti i cavi di connessione siano parte integrante della fornitura.

• Storage locale

In aggiunta a quanto indicato nel paragrafo 2.1.7, ogni nodo di calcolo deve includere almeno 192 TB di spazio grezzo prima della configurazione RAID. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD. La velocità di trasmissione deve essere ≥ 12 Gbps. I dischi devono essere serviti da un controller RAID hardware che sia in grado di supportare almeno RAID 0,1,5,6 senza bisogno di driver a livello di Sistema Operativo. I nodi del sottosistema di calcolo CPU possono avere un numero diverso di dischi rispetto ai nodi del sottosistema di calcolo GPU, **purché il numero di dischi sia lo stesso per tutti i nodi CPU.**

La dimensione, il tipo, la velocità e il fabbricante dei dischi devono essere gli stessi per il sottosistema di calcolo CPU e GPU.

Tabella 2– Caratteristiche minime del sottosistema di calcolo CPU:

Num.	Caratteristiche tecniche minime di ogni nodo di calcolo CPU	Quantità
1	Numero di server o nodi di calcolo	≥ 10
2	Numero minimo di core fisici per ogni nodo, configurato con CPU supportanti la tecnologia hyper threading o similari.	≥ 128
3	Frequenza del processore, escludendo meccanismi di burst, overclocking o similari.	≥ 2.0 GHz
4	Dimensione della cache L3 per ciascuna CPU	≥ 256 MB
5	Numero banchi di memoria RAM DDR4 installata per ogni nodo	≥ 16
6	Dimensione per ogni banco di memoria RAM installata.	≥ 128 GB
7	Spazio disco per il sistema operativo di ogni nodo, al netto della ridondanza RAID1. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD.	240 GB
8	Spazio disco per lo storage locale dei dati. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD.	≥ 192 TB
9	Interfacce di rete dedicate a 100 Gb/s, tramite collegamento in fibra ottica multimodale (i transceiver devono essere forniti)	≥ 2
10	Interfacce di rete dedicate a 1 Gb/s, tramite connettore rj45 per cavi in rame	≥ 2

11	Dimensioni nodo di calcolo in termini di unità di rack.	2U
----	---	----

2.2.2. Sottosistema di calcolo GPU

Il sottosistema è costituito da 8 nodi di calcolo GPU. Tali nodi potranno differenziarsi dai nodi descritti nel sottosistema di calcolo CPU (vedi 2.2.1) unicamente per la quantità di storage locale (numero di dischi), la memoria RAM e la presenza delle GPU; analogamente al sottosistema di calcolo CPU, i nodi saranno utilizzati per applicazioni HTC e HPC, in particolare utilizzando in parallelo tutti i nodi attraverso la connessione a 100 GB/s dei nodi stessi.

Gli 8 nodi di calcolo GPU devono avere le stesse caratteristiche e configurazioni in tutte le loro parti fatta eccezione per la quantità di RAM che può essere diversa tra i vari nodi di calcolo GPU. Ovviamente, l'offerta dovrà rispettare le richieste minime descritte in tabella 3; non saranno prese in considerazione offerte che presentino uno sbilanciamento, fatta eccezione per la RAM, nella configurazione dei nodi di calcolo GPU.

Principali componenti di ciascun nodo di calcolo (o unità di sistema):

- enclosure
- scheda madre
- processori multicore
- memoria
- storage locale
- interfacce di rete
- GPU

I nodi del sottosistema di calcolo GPU devono essere configurati in modo equivalente ai nodi del sottosistema di calcolo CPU. Le uniche variazioni sono limitate alla configurazione dell'unità di storage locale, alla memoria RAM e alla presenza di GPU.

• Enclosure

Si applica quanto descritto nel paragrafo 2.2.1 nella sezione "Enclosure" del sottosistema di calcolo CPU.

• Alimentatori

Si applica quanto descritto nel paragrafo nella sezione 2.2.1 "Alimentatori" del sottosistema di calcolo CPU. In aggiunta, gli alimentatori di ogni nodo di calcolo GPU devono essere dimensionati per l'alimentazione di 3 GPU del modello NVIDIA A100 con 80 GB di memoria (o superiore).

• Scheda madre

Si applica quanto richiesto nel paragrafo 2.1.3.

• Processori

Si applica quanto descritto nel paragrafo 2.2.1 nella sezione "Processori" del sottosistema di calcolo CPU.

• Memoria

Si applica quanto descritto nel paragrafo 2.2.1 nella sezione "Memoria" del sottosistema di calcolo CPU.

- **Connettività**

Si applica quanto descritto nel paragrafo 2.2.1 nella sezione "Connettività" del sottosistema di calcolo CPU

- **Storage locale**

In aggiunta a quanto indicato nel paragrafo 2.1.7, ogni nodo di calcolo deve includere almeno 128 TB. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o ssd. La velocità di trasmissione dei dischi deve essere ≥ 12 gbps. I dischi devono essere serviti da un controller raid hardware che sia in grado di supportare almeno raid 0,1,5,6 senza bisogno di driver a livello di sistema operativo. Si ribadisce che, qualora necessario per l'installazione delle GPU, i nodi del sottosistema di calcolo GPU possono avere un numero diverso di dischi rispetto ai nodi del sottosistema di calcolo CPU, **purché il numero di dischi sia lo stesso per tutti i nodi GPU.**

La dimensione, il tipo, la velocità e il fabbricante dei dischi devono essere gli stessi per il sottosistema di calcolo CPU e GPU.

- **GPU**

Ogni nodo di calcolo GPU deve garantire la possibilità di installare almeno 3 GPU del modello NVIDIA A100 con 80 GB di memoria (o superiore). Tuttavia, il sottosistema di calcolo GPU può ammettere un numero complessivo di dispositivi GPU inferiore a quello richiesto in tabella 3 (24 GPU NVIDIA A100-80 GB), purché le prestazioni globali di calcolo GPU siano uguali o superiori a quelle del sottosistema GPU basato sul modello NVIDIA A100-80 GB.

In ogni caso, qualunque sia la configurazione GPU proposta, il sottosistema di calcolo GPU deve sempre includere un numero di nodi GPU-ready coerente con quello riportato in tabella 3.

Tabella 3 – Caratteristiche minime del sottosistema di calcolo GPU:

Num.	Caratteristiche tecniche minime di ogni nodo di calcolo GPU	Quantità
1	Numero di server o nodi di calcolo	≥ 8
2	Numero minimo di core fisici per ogni nodo, configurato con CPU supportanti la tecnologia hyper threading o similari.	≥ 128
3	Frequenza del processore, escludendo meccanismi di burst, overclocking o similari.	≥ 2.0 GHz
4	Dimensione della cache L3 per ciascuna CPU	≥ 256 MB
5	Numero banchi di memoria RAM DDR4 installata per ogni nodo	≥ 16
6	Dimensione per ogni banco di memoria RAM installata.	≥ 128 GB
7	Spazio disco per il sistema operativo di ogni nodo, al netto della ridondanza RAID1. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD.	240 GB
8	Spazio disco per lo storage locale dei dati. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD.	≥ 128 TB
9	Interfacce di rete dedicate a 100 Gb/s, tramite collegamento in fibra ottica multimodale (i transceiver devono essere forniti)	≥ 2
10	Interfacce di rete dedicate a 1 Gb/s, tramite connettore rj45 per cavi in rame	≥ 2

PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU - CUP I53C22000800006

11	Numero GPU installabili per nodo di calcolo	≥ 3
12	Numero GPU installate per nodo di calcolo	≥ 3
13	Dimensioni nodo di calcolo in termini di unità di rack.	2U

2.2.3. Nodi front-end

Le apparecchiature del sottosistema considerato sono costituite da 2 server in grado di agire contestualmente da Front-End NFS e da nodi di login per il cluster.

Il sistema dovrà essere fornito con due server e due controller dedicati per l'accesso ai dati che offrono un elevato livello di affidabilità in grado di sopprimere a diversi failure hardware che si possono verificare durante il periodo di operatività del sistema.

2.2.4. Caratteristiche dei nodi di front-end

Il numero di server dedicati all'attività di Front-End è pari a 2, entrambi con le stesse caratteristiche, componenti e prestazioni.

- **Caratteristiche fisiche**

L'enclosure di ciascuno dei nodi di front-end deve essere di dimensione massima 2U e compatibile per il montaggio nei rack a disposizione dell'istituto IREA-CNR.

- **Scheda Madre**

Si applica quanto richiesto nel paragrafo 2.1.3.

- **Processori**

Ogni processore deve fornire un minimo di 2 CPU da 16 core fisici cadauno.

La frequenza di base del processore, escludendo meccanismi di burst, overclocking o similari deve essere maggiore o uguale di 2,8 GHz.

La dimensione della cache L3 deve essere maggiore o uguale a 64 MB.

- **Memoria**

Oltre a quanto richiesto al paragrafo 2.1.5, ciascun server deve essere equipaggiato con almeno 64 GB di RAM DDR4 configurata come indicato nella tabella 4.

Si veda quanto richiesto al paragrafo 2.1.7.

Non è richiesto ulteriore spazio disco per archiviazione dati.

- **Connettività**

Ogni nodo di front-end deve essere fornito con almeno:

- n. 2 porte Gigabit Ethernet rame integrate con supporto PXE ciascuna dotata di connettore rj45 per i cavi in rame (1000baseT). L'accesso alla console remota IPMI deve essere possibile utilizzando una delle interfacce suddette, ovvero non richiedere necessariamente l'utilizzo di un'interfaccia di rete separata;
- n. 2 porte di rete operanti alla velocità di 100 Gb/s, con collegamento in fibra ottica multimodale (i transceiver devono essere forniti);

L'accesso alla console remota IPMI deve essere possibile utilizzando una delle interfacce specificate in questo paragrafo, ovvero non richiedere necessariamente l'utilizzo di un'interfaccia di rete separata.

Tabella 4 – Caratteristiche minime dei server di Front-End :

Num.	Caratteristiche tecniche minime di ciascun server	Quantità
1	Numero minimo di core fisici per ogni nodo, configurato con 2 CPU supportanti la tecnologia hyper threading o similari.	≥ 32
2	Frequenza del processore, escludendo meccanismi di burst, overclocking o similari.	$\geq 2,8$ GHz
3	Dimensione della cache L3 per ciascuna CPU	≥ 64 MB
4	Numero banchi di memoria RAM DDR4 installata per ogni nodo	≥ 4
5	Dimensione minima per ogni banco di memoria RAM installata.	≥ 16 GB
6	Spazio disco per il sistema operativo, al netto della ridondanza RAID1. È consentito offrire soluzioni basate su dischi magnetici o SSD.	≥ 240 GB
7	Interfacce di rete a 100 Gb/s con collegamento in fibra ottica multimodale (i transceiver devono essere forniti)	≥ 2
8	Interfacce di rete a 1 Gb/s con connettore rj45 per cavi in rame	≥ 2
9	Dimensioni Server in termini di unità di rack	$\leq 2U$

2.2.5. Caratteristiche dell'unità Network-Attached Storage (NAS)

Il sistema proposto dovrà essere una soluzione completa di hardware e software in grado di erogare ogni servizio Network-Attached Storage (NAS) richiesto, dovrà poter operare in piena autonomia senza richiedere nessuna risorsa esterna con la sola eccezione dei collegamenti di rete dati e dell'alimentazione elettrica e non dovrà in nessun caso richiedere l'utilizzo di risorse esterne. Non saranno pertanto considerate accettabili soluzioni basate su servizi cloud, sia pubblici che ibridi.

Dovranno essere erogabili tutti i protocolli principali tipici delle soluzioni NAS e object, dovranno essere gestiti contemporaneamente anche nuovi e innovativi ambienti applicativi. Di seguito sono elencati i protocolli richiesti: NFS, FTP, HTTP, HDFS, S3, Rest API. Tutti i protocolli devono essere inclusi senza licenze aggiuntive o ulteriore hardware e interoperabili.

Il sistema proposto dovrà essere privo di qualsiasi elemento che possa essere considerato un "Single Point of Failure" (SPOF) e garantire quindi la piena operatività delle sue funzioni, eventualmente con un minimo degrado delle sue prestazioni, anche in caso di guasto o parziale malfunzionamento di una delle sue componenti. L'unità dovrà essere dotata di un completo sottosistema (hardware e software) in grado di determinare eventuali malfunzionamenti di una delle sue componenti e segnalare tale malfunzionamento in modo tale da consentire un rapido intervento in grado di diagnosticare e risolvere il problema verificatosi. Il sottosistema software della soluzione offerta dovrà poter essere aggiornato o modificato senza eseguire alcun fermo dei servizi erogati in una modalità definibile "a caldo".

Il sottosistema hardware oltre alla già evidenziata assenza di SPOF dovrà poter essere upgradato senza dover alterare la piena operatività dei servizi erogati dal sistema; operazioni quali l'incremento o la riduzione dello spazio storage e della capacità elaborativa, l'aggiunta di nuove funzionalità o licenze, o la modifica del livello di protezione dei dati del sottosistema dovranno poter essere eseguite a caldo senza che questo comporti la riduzione anche temporanea delle funzionalità o le performance del sistema.

amministrazione@irea.cnr.it

Qualora la soluzione proposta sia costituita da un insieme di nodi indipendenti, dovrà essere possibile aggiungere un nuovo nodo al sistema in modo "non distruttivo", senza cioè alterare in alcun modo lo stato del sistema in esercizio, e l'architettura dovrà prevedere la possibilità di integrare tale nodo all'interno dell'insieme preesistente ridistribuendo, in modo del tutto automatico o pilotabile mediante specifiche policy, i dati, i servizi ed il carico di lavoro su tutti i nodi compreso il nuovo appena aggiunto.

Inoltre sono richieste le seguenti caratteristiche:

- L'architettura richiesta nella fornitura deve essere formata da nodi indipendenti e paritetici, anche se il sistema deve poter gestire contemporaneamente nodi di tipologia e prestazioni diverse.
- Tutti i nodi storage/controller devono essere attivi, contribuendo in modo paritetico alle performance e alla capacità del Sistema.
- Il sistema deve essere in grado di bilanciare automaticamente, e in maniera trasparente per l'utente, il carico di lavoro tra tutti i suoi componenti di calcolo (controller o nodi).
- La soluzione deve poter scalare linearmente in termini di capacità, performance e connettività mediante la semplice aggiunta di nodi.
- Il File System, senza aggregati di diversi apparati o diversi filesystem, deve poter essere configurato in un'unica cartella.
- Il sistema deve poter offrire il tiering del dato verso cloud privati e/o pubblici (ad esempio, Amazon, Azure, Google).
- Il sistema dovrà essere dotato di interfaccia Web e CLI.
- I dischi ammessi in fornitura devono avere interfaccia SATA o SAS, con una capacità di almeno 16TB e velocità di rotazione di almeno 7200 RPM.
- Il sistema di storage dovrà supportare l'accesso ai dati tramite collegamento Ethernet a 100Gbps.
- Il sistema dovrà supportare funzionalità di federazione verso altri sistemi simili eventualmente installati presso altre sedi del CNR.
- Il sistema deve essere fornito di tutto il pacchetto di licenze utili al suo completo funzionamento.
- Il sistema deve essere dotato di tutti i cavi per il suo completo funzionamento.

Tabella 5 – Caratteristiche minime dell'unità di storage:

<i>Num.</i>	<i>Caratteristiche tecniche delle unità di storage</i>	<i>Quantità</i>
1	Spazio RAW totale del sistema	≥ 1280 TB
2	Capacità dei singoli dischi	≥ 16 TB
3	Tipologia di interfacce di rete verso i sistemi server	≥ 100 GbE
4	Velocità di rotazione dei dischi	≥ 7200 RPM
5	Occupazione spazio in termini di Rack Unit	$\leq 4U$
6	Dimensione del singolo File System, configurabile in un'unica cartella	≥ 10 Pbyte

2.2.6. Reti di interconnessione ethernet

Il sottosistema reti di interconnessione è composto da due reti distinte di interconnessione ethernet: una rete di produzione e una rete di management.



Nello specifico, la rete di produzione deve essere dotata di almeno n. 2 switch 100Gbps compatibile con le schede a 100 Gbps incluse nei sottosistemi di calcolo CPU e GPU. Ogni switch deve inoltre essere dotato di una alimentazione ridondata e almeno 24 porte 100 GbEth.

La rete di produzione deve essere dotata di almeno n. 1 switch 1/10 Gbps in grado di interconnettere Out-of-Band le interfacce di management di tutti i sistemi proposti. Questo switch deve inoltre essere dotato di almeno 48 porte 1GbEth BaseT e 4 porte 10GbEth.

La fornitura deve includere tutti i cavi e i transceiver necessari per le interconnessioni ethernet.

2.2.7. Sistema operativo

Fa fede quanto evidenziato nel paragrafo 2.1.8.

2.3. Ulteriori caratteristiche della fornitura

2.3.1. Installazione e avvio operativo

La strumentazione oggetto della presente procedura dovrà essere installata all'interno del locale indicato dalla stazione appaltante provvedendo al trasporto, montaggio ed avvio operativo. L'aggiudicatario deve garantire la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante.

2.3.2. Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione (formazione di base) di durata minima delle giornate necessarie al completo addestramento del personale CNR opportunamente indicato, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara: il programma dovrà essere tenuto preferibilmente on-site presso la sede di consegna ed installazione, da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 10 (dieci) giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo con il Direttore dell'Esecuzione del Contratto (DEC). Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

2.3.3. Garanzia

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Devono ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

2.3.4. Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

In caso di guasto l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 15 (quindici) giorni lavorativi, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle



PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU - CUP I53C22000800006

funzionalità della strumentazione o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 60 (sessanta) mesi successivi allo scadere della garanzia di legge.

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA

3.1. Luogo di consegna e installazione

La consegna e l'installazione della strumentazione dovranno essere effettuate presso gli indirizzi indicati nella seguente tabella previo appuntamento, in accordo con il DEC:

# Lotto	Descrizione sintetica	Luogo di consegna ed installazione
1	CLUSTER DI ELABORAZIONE DI DATI SATELLITARI	IREA CNR - Napoli c/o i locali STEMS CNR Via G. Marconi 4, 80125, Napoli (NA)

3.2. Termini di svolgimento/consegna e installazione

La fornitura dovrà essere consegnata ed installata entro 90 (novanta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipula del contratto di appalto, ovvero dalla data di sottoscrizione del verbale di avvio anticipato dell'esecuzione del contratto.

4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

4.1. Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) appositamente nominato, sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), darà avvio all'esecuzione del contratto, fornendo all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie e redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale come meglio disciplinato all'art. 31, c.2, lett. c) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023. È ammesso l'avvio del contratto nelle more della verifica dei requisiti previsti dal disciplinare, ai sensi dell'art.8, c.1, lett. a) della L.120/2020.

4.2. Sospensione dell'esecuzione

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea l'esecuzione dell'appalto si applicano le disposizioni di cui all'art. 121 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e all'art.8 dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023.

4.3. Termine dell'esecuzione

Ai sensi dell'art.31, c.2, lett. n) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023, dopo la comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione delle prestazioni, il DEC effettua, entro cinque giorni, i necessari accertamenti in contraddittorio e nei successivi cinque giorni elabora il certificato di ultimazione delle prestazioni, da inviare al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

5. PENALI

Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo rispetto ai termini previsti per l'esecuzione dell'appalto di cui all'art.8, si applicherà una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA

I-80124 NAPOLI Via Diocleziano, 328 tel. +39 081 7620611 fax +39 081 5705734 Cod. Fisc. 80054330586 Part. IVA 02118311006 amministrazione@irea.cnr.it

e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale.

Nel caso in cui la prima verifica di conformità della fornitura abbia esito sfavorevole non si applicano le penali; qualora tuttavia l'Aggiudicatario non renda nuovamente la fornitura disponibile per la verifica di conformità entro i 20 (venti) giorni naturali e consecutivi successivi al primo esito sfavorevole, ovvero la verifica di conformità risulti nuovamente negativa, si applicherà la penale sopra richiamata per ogni giorno solare di ritardo.

Ai sensi dell'art. 47, comma 6 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021, verrà applicata una penale calcolata in misura giornaliera pari all'1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale complessivo in caso di ritardo nella consegna della certificazione e della relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 rispetto alla scadenza dei sei mesi dalla conclusione del Contratto (per gli operatori tenuti a tale adempimento).

La violazione dell'obbligo di cui al comma 3 dell'art. 47 L.108/2021, determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal Regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 febbraio 2021 e dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, nonché dal PNC.

Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, l'Ente risolverà il contratto in danno all'Aggiudicatario, salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale ulteriore danno patito.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali sopra elencate saranno contestati al Fornitore per iscritto. Il Fornitore dovrà comunicare, in ogni caso, per iscritto, le proprie deduzioni, supportate da una chiara ed esauriente documentazione, nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla ricezione della contestazione stessa. Qualora le predette deduzioni non pervengano al Direttore dell'Esecuzione nel termine indicato, ovvero, pur essendo pervenute tempestivamente, non siano idonee, a giudizio del CNR, a giustificare l'inadempienza, saranno applicate al Fornitore le penali a decorrere dall'inizio dell'inadempimento.

La richiesta e/o il pagamento delle penali non esonera in nessun caso il Fornitore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Ferma restando l'applicazione delle penali previste nei precedenti comma, il Committente si riserva di richiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto all'articolo 1382 cod. civ., nonché la risoluzione del presente Contratto nell'ipotesi di grave e reiterato inadempimento.

Fatto salvo quanto previsto ai precedenti comma, l'Impresa si impegna espressamente a rifondere al Committente l'ammontare di eventuali oneri che il CNR dovesse applicare, anche per cause diverse da quelle di cui al presente articolo, a seguito di fatti che siano ascrivibili a responsabilità della Impresa stessa. Il Committente, per i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, potrà, a sua insindacabile scelta, avvalersi della cauzione definitiva senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario, ovvero compensare il credito con quanto dovuto all'Impresa a qualsiasi titolo, quindi anche per i corrispettivi maturati; in questo caso il Fornitore dovrà emettere una nota di credito pari all'importo della penale o decrementare la fattura del mese in corso di un valore pari all'importo della penale stessa.

6. MODALITÀ DI RESA

Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DPU (Delivered At Place Unloaded) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP (Delivered Duty Paid) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

In aggiunta l'operatore economico è tenuto a provvedere allo scarico della merce nel luogo di destinazione, a sua cura e spesa.

Tutti gli operatori economici sono obbligati, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto:

- A stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la loro responsabilità;
- All'installazione della fornitura ed ai servizi addizionali indicati nel presente Capitolato tecnico.

7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO

L'Aggiudicatario:

Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto, senza alcun onere aggiuntivo, salvaguardando le esigenze della Stazione Appaltante e di terzi autorizzati, senza recare intralci, disturbi o interruzioni all'attività lavorativa in atto.

Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.

È direttamente responsabile dell'inosservanza delle clausole che saranno contenute nel contratto anche se queste dovessero derivare dall'attività del personale dipendente di altre imprese a diverso titolo coinvolto. Deve avvalersi di personale qualificato in regola con gli obblighi previsti dai contratti collettivi di lavoro e da tutte le normative vigenti, in particolare in materia previdenziale, fiscale, di igiene ed in materia di sicurezza sul lavoro.

Risponderà direttamente dei danni alle persone, alle cose o all'ambiente comunque provocati nell'esecuzione dell'appalto che possano derivare da fatto proprio, dal personale o da chiunque chiamato a collaborare. La Stazione Appaltante è esonerata da ogni responsabilità per danni, infortuni o qualsiasi altra cosa accadesse al personale di cui si avvarrà l'Aggiudicatario nell'esecuzione delle prestazioni relative all'appalto.

Si fa carico, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, di tutti gli oneri ed i rischi relativi alle attività ed agli adempimenti occorrenti all'integrale espletamento dell'oggetto contrattuale, ivi compresi, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, gli oneri relativi alle spese di trasporto, di viaggio e di missione per il personale addetto alla esecuzione della prestazione, nonché i connessi oneri assicurativi.

Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto a perfetta regola d'arte e nel rispetto di tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza in vigore e di quelle che dovessero essere emanate nel corso della procedura di gara e fino alla sua completa conclusione, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute negli atti di gara e relativi allegati;

Si impegna a consegnare gli elaborati progettuali e tutte le dichiarazioni e/o certificazioni discendenti da specifici obblighi normativi e legislativi correlati con l'oggetto della prestazione;

Si impegna a consegnare i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;

Si impegna a consegnare le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale;



Si impegna a consegnare le eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, ecc.

8. SICUREZZA SUL LAVORO

L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.

La valutazione dei rischi propri dell'Aggiudicatario nello svolgimento della propria attività professionale resta a carico dello stesso, così come la redazione dei relativi documenti e la informazione/formazione dei propri dipendenti.

L'Aggiudicatario è tenuto a garantire il rispetto di tutte le normative riguardanti l'igiene e la sicurezza sul lavoro con particolare riferimento alle attività che si espletano presso l'Ente.

In relazione alle risorse umane impegnate nelle attività oggetto del presente contratto, l'Aggiudicatario è tenuto a far fronte ad ogni obbligo previsto dalla normativa vigente in ordine agli adempimenti fiscali, tributari, previdenziali ed assicurativi riferibili al personale dipendente ed ai collaboratori.

Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, l'Aggiudicatario è tenuto ad osservare gli obblighi retributivi e previdenziali previsti dai corrispondenti CCNL di categoria, compresi, se esistenti alla stipulazione del contratto, gli eventuali accordi integrativi territoriali.

Gli obblighi di cui al comma precedente vincolano l'Aggiudicatario anche qualora lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti gli accordi o receda da esse, indipendentemente dalla struttura o dimensione del medesimo e da ogni altra qualificazione giuridica, economica o sindacale.

9. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 119, comma 1 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

Per quanto riguarda le ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 120, c.1 lett. d) del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

10. VERIFICA DI CONFORMITÀ DI FORNITURE

La fornitura sarà oggetto di verifica di conformità da svolgersi conformemente a quanto previsto nell'art. 36 dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto, alle eventuali leggi di settore e alle disposizioni del codice. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.

La verifica di conformità è avviata entro trenta giorni dall'ultimazione della prestazione, salvo un diverso termine esplicitamente previsto dal contratto ed è conclusa entro il termine stabilito dal contratto e comunque non oltre sessanta giorni dall'ultimazione della prestazione. È effettuata direttamente dal direttore dell'esecuzione del contratto.

Durante le suddette operazioni, la Stazione Appaltante ha altresì la facoltà di chiedere all'Aggiudicatario tutte quelle prove atte a definire il rispetto delle specifiche tecniche e strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento della fornitura.



Sarà rifiutata la fornitura difettosa o non rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal Capitolato tecnico e accettate in base all'offerta presentata in sede di gara dall'Aggiudicatario. L'esito positivo della verifica non esonera l'Aggiudicatario dal rispondere di eventuali difetti non emersi nell'ambito delle attività di verifica di conformità e successivamente riscontrati; tali difetti dovranno essere prontamente eliminati durante il periodo di garanzia.

Il certificato di verifica di conformità è sempre trasmesso dal soggetto che lo rilascia al RUP. Il RUP, ricevuto il certificato di verifica di conformità definitivo, lo trasmette all'esecutore, il quale lo sottoscrive nel termine di quindici giorni dalla sua ricezione, ferma restando la possibilità, in sede di sottoscrizione, di formulare eventuali contestazioni in ordine alle operazioni di verifica di conformità. Il RUP comunica al soggetto incaricato della verifica le eventuali contestazioni fatte dall'esecutore al certificato di conformità. Il soggetto incaricato della verifica di conformità riferisce, con apposita relazione riservata, sulle contestazioni fatte dall'esecutore e propone le soluzioni ritenute più idonee, ovvero conferma le conclusioni del certificato di verifica di conformità emesso.

11. FATTURAZIONE E PAGAMENTO

Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale il Fornitore, se stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia, dovrà emettere fattura elettronica ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare il documento ricevuto alla Stazione appaltante. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è soggetto all'applicazione del meccanismo dello "Split Payment". In caso di Fornitore straniero la fattura dovrà essere in formato cartaceo.

È prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al venti (20%) da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura, entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Secondo quanto disposto dall'art.37, c.6 dell'Allegato II.14 al D. Lgs. 36/2023, il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione definitiva, di cui all'articolo 117 del codice, saranno effettuati a seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore.

I prezzi si intendono fissi ed invariabili per l'intera durata contrattuale.

Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- Intestazione: Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche;

PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU - CUP I53C22000800006

- Il Codice Fiscale 80054330586;
- La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri);
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il CIG A0056019D1;
- Il CUP I53C22000800006;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: Z2U4QL (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo imponibile; (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Esigibilità IVA "S" scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo totale;
- L'intestazione del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

Ai fini del pagamento del corrispettivo la Stazione Appaltante procederà alle verifiche di legge.

In caso di inadempienza risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, il CNR tratterà l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 36/2023.

In attuazione dell'articolo 48-bis del DPR n. 602/1973 e ss.mm.ii., recante disposizioni in materia di pagamenti da parte delle Pubbliche Amministrazioni, i pagamenti di importo superiore ad € 5.000,00 saranno effettuati previa verifica presso Agenzia delle Entrate-Riscossione del regolare pagamento delle cartelle esattoriali eventualmente notificate all'Impresa.

Nell'ipotesi di raggruppamenti temporanei di imprese o di consorzi, la liquidazione del corrispettivo avverrà esclusivamente a favore della mandataria o designata quale capogruppo o del consorzio stesso.

In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penalità (di cui al paragrafo § 5); la Stazione Appaltante potrà sospendere, ferma restando l'applicazione delle eventuali penali, i pagamenti all'Aggiudicatario cui sono state contestate inadempienze nell'esecuzione della fornitura, fino al completo adempimento degli obblighi contrattuali.

12. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso o pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della legge 13 agosto 2010 n.136.

PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Finanziato dall'Unione europea NextGeneration EU - CUP I53C22000800006

L'Aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura ufficio territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

13. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

In adempimento a quanto previsto dall'art. 122 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

Per quanto non previsto nel presente paragrafo, si applicano le disposizioni di cui al Codice civile in materia di inadempimento e risoluzione del contratto.

In ogni caso si conviene che la Stazione Appaltante, senza bisogno di assegnare previamente alcun termine per l'adempimento, potrà risolvere di diritto il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi all'Aggiudicatario tramite posta elettronica certificata nei seguenti casi:

- mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- nel caso in cui l'UTG competente rilasci la comunicazione/informazione antimafia interdittiva;
- nei casi di cui ai precedenti paragrafi relativi a:
 - Penalità;
 - Oneri ed obblighi dell'Aggiudicatario;
 - Sicurezza sul lavoro;
 - Divieto di cessione del contratto.